

## 1. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-175697**

(43) Date of publication of application : **14.07.1995**

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 17/30

(21)Application number : 05-319394

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : 20.12.1993

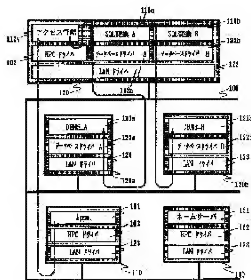
(72)Inventor : ITO HIROMICHI  
KIKUCHI SATOSHI  
NAKANE KEIICHI  
HASHIMOTO TAKASHI  
NISHIYAMA EISAKU  
HINO YUSUKE

**(54) HETEROGENEOUS DATABASE ACCESS SYSTEM AND CONTROLLING METHOD FOR THE SAME**

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To distribute a load to plural gateway information processors by using a remote procedure call (RPC) for database access from a user application software and a processing request from an access managing means to a database access language translating means.

CONSTITUTION: An RPC driver 102 on a client information processor 110 inquires the network address of a server for processing a structured query language (SQL)-RPC and a port number for connection to a server component to a name server 151. The name server 151 returns the network address information and a gateway information processor 130 and the port number of an access managing component 11 2v. Based on the data, the RPC driver 102 requests the processing of SQL-RPC by connecting the access managing component 112V and the RPC.



特開平7-175697

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup> G 0 6 F 12/00 17/30	識別記号 5 1 3 J	庁内整理番号 8944-5B  9194-5L	F I	技術表示箇所  G 0 6 F 15/ 403 3 3 0 B
---	-----------------	----------------------------------	-----	--

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平5-319394	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田驛河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成5年(1993)12月20日	(72) 発明者	伊藤 浩道 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	菊池 聡 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(72) 発明者	中根 啓一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所システム開発研究所内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異種データベース・アクセス・システム及びその制御方法

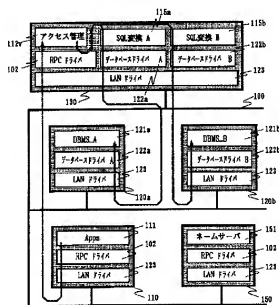
## (57) 【要約】

【目的】本発明は、単一の仕様のSQLを用いたクライアントからSQLの仕様が異なる複数のデータベース管理システムサーバへのアクセスを可能とするゲートウェイに関し、前記ゲートウェイの処理性能の低下を低減する異種データベースアクセスシステムを提供することを目的とする。

【構成】ゲートウェイ情報処理装置上のアクセス管理コンポーネント(112v)、SQL変換コンポーネント(115)へのアクセスをSQL文をパラメータとしたRPCで行うようにした。また、クライアントからは直接SQL変換コンポーネント(115)に処理依頼できるようにした。

【効果】各コンポーネントを複数のゲートウェイ情報処理装置上に置き、処理を分散させることができ、またアクセス管理コンポーネント(112v)を介さずにSQL変換コンポーネント(115)にアクセスすることができるので、ゲートウェイ情報処理装置を介することによる性能低下を低減させることができる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上に接続された複数のデータベースをそれぞれ管理するデータベース管理システムをそれぞれ有する第1の情報処理装置群と、前記ネットワークに接続され前記データベース管理システムに対してデータベース・アクセス言語を用いて前記データベースへのアクセスを依頼する複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアをそれぞれ有する第2の情報処理装置群からなるデータベース・アクセス・システムにおいて、

前記複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアのそれぞれが、前記複数のデータベースの一つに問合せするためのデータベース・アクセス言語を、前記問合せのあったデータベース管理システムが使用するデータベース・アクセス言語へ変換するデータベース・アクセス言語変換手段と、

前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスを受け付け、前記データベース管理システムの種類毎に用意した複数のデータベース・アクセス言語変換手段の内の、前記データベース・アクセスのアクセス先データベース管理システムに対応したデータベース・アクセス言語に変換するデータベース・アクセス言語変換手段に前記データベース・アクセスを依頼するデータベース管理手段とを具備し、

前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスおよび前記データベース管理手段から前記データベース・アクセス言語変換手段への処理依頼にリモート・プロシージャ・コールを用いたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項2】 請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記ネットワークに接続され、前記データベース管理手段が搭載された情報処理装置とは異なる他の情報処理装置上に前記データベース・アクセス言語変換手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項3】 請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記データベース管理手段を前記ネットワーク上に接続された複数の情報処理装置上に設け、前記情報処理装置群の内、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアを搭載した情報処理装置上に前記複数のデータベース管理手段から一つのデータベース管理手段を選択するデータベース管理選択手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項4】 請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記データベース・アクセス言語変換手段を、該データベース・アクセス言語変換手段が対応する前記データベース管理システムと同一の情報処理装置に搭載したことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項5】 請求項1記載の異種データベース・アクセス

ス・システムにおいて、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアを搭載した情報処理装置上から、前記データベース管理手段への処理依頼のパラメータ仕様と、前記データベース・アクセス言語変換手段への処理依頼のパラメータ仕様とを同一としたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項6】 請求項4または5記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセス言語の文が、単一のデータベース管理システムに対するものである場合には直接前記データベース・アクセス言語変換手段をアクセスし、複数のデータベース管理システムに対するものである場合には前記データベース管理手段をアクセスさせる処理手段を有することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項7】 ネットワーク上に接続された複数のデータベースをそれぞれ管理するデータベース管理システムをそれぞれ有する第1の情報処理装置群と、前記ネットワークに接続され前記データベース管理システムに対してデータベース・アクセス言語を用いて前記データベースへのアクセスを依頼する複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアをそれぞれ有する第2の情報処理装置群からなるデータベース・アクセス・システムにおいて、

前記複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアのそれぞれが、前記複数のデータベースの一つに問合せするための第1のデータベース・アクセス言語を、前記問合せのあったデータベース管理システムが使用する第2のデータベース・アクセス言語へ変換する第1のデータベース・アクセス言語変換手段と、

前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスを受け付け、前記データベース管理システムの種類毎に用意した複数のデータベース・アクセス言語変換手段の内の、前記データベース・アクセスのアクセス先データベース管理システムに対応したデータベース・アクセス言語に変換するデータベース・アクセス言語変換手段に前記データベース・アクセスを依頼するデータベース管理手段と、

前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアと異なる他のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからの第3のデータベース・アクセス言語を用いたデータベース・アクセスを受け付け、前記第1のデータベース・アクセス言語に変換し、前記データベース管理手段に処理を依頼する第2のデータベース・アクセス言語変換手段とを具備することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項8】 請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記データベース管理手段から前記第1のデータベース・アクセス言語変換手段への処理依頼にリモート・プロシージャ・コールを用いたことを特

微とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項9】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスおよび前記アクセス管理手段から前記第1のデータベース・アクセス言語交換手段への処理依頼にリモート・プロシージャ・コールを用いたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項10】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理手段は、前記第2のデータベース・アクセス言語交換手段と、前記第1のデータベース・アクセス言語を用いたユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからの両方のデータベース・アクセスを受け付けることを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項11】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、かつ前記アクセス管理手段とは異なる前記ネットワークに接続された情報処理装置上に前記第1のデータベース・アクセス言語交換手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項12】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、複数の情報処理装置上に前記第2のデータベース・アクセス言語交換管理手段を設け、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアを搭載した情報処理装置上に、前記複数の第2のデータベース・アクセス言語交換管理手段から一つを選択する手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項13】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記第1のデータベース・アクセス言語交換手段を、第1のデータベース・アクセス言語交換手段が対応する前記データベース管理ソフトウェアと同一の情報処理装置に搭載したことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項14】請求項7記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記第3のデータベース・アクセス言語と前記第2のデータベース・アクセス言語が同じ仕様であることを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項15】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、同一のデータベース・アクセス言語交換手段を複数の情報処理装置上に設け、前記アクセス管理手段が前記複数の情報処理装置上のデータベース・アクセス言語交換手段から一つのデータベース・アクセス言語交換手段を選択する言語交換選択手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項16】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、

前記複数のデータベース・アクセス言語交換手段から乱数を用いて一つのデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項17】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、予め設定したデータベース・アクセス言語交換手段の優先順位表を用いて、前記複数のデータベース・アクセス言語交換手段から一つのデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項18】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、前記複数のデータベース・アクセス言語交換手段に該データベース・アクセス言語交換手段が搭載されている情報処理装置の負荷状況を問い合わせ、最も負荷の小さな情報処理装置上のデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項19】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、前記複数のデータベース・アクセス言語交換手段からの応答時間を測定し、最も応答時間の短いデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項20】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、前記複数のデータベース・アクセス言語交換手段からの応答時間を各々複数回測定し、最も平均応答時間の短いデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項21】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、通信のブロードキャストを用いて前記交換が可能なデータベース・アクセス言語交換手段を募集し、最も早く応答したデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項22】請求項15記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記言語交換選択手段は、通信のブロードキャストを用いて前記交換が可能なデータベース・アクセス言語交換手段を募集し、最も早く応答したデータベース・アクセス言語交換手段を記憶する操作を複数回行い、前記複数回の操作において最も早く応答した回数が最も多いデータベース・アクセス言語交換手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項23】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、前記複数のアクセス管理手段から乱数を用いて一個

のアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項24】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、予め設定したアクセス管理手段の優先順位表を用いて、前記複数のアクセス管理手段から一個のアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項25】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、前記複数のアクセス管理手段に該アクセス管理手段が搭載されている情報処理装置の負荷状況を問い合わせ、最も負荷の小さな情報処理装置上のアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項26】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、前記複数のアクセス管理手段からの応答時間を測定し、最も応答時間の短いアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項27】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、前記複数のアクセス管理手段からの応答時間を各々複数回測定し、最も平均応答時間の短いアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項28】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、通信のブロードキャストを用いて前記変換が可能なアクセス管理手段を募集し、最も早く応答したアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項29】請求項3記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理選択手段は、通信のブロードキャストを用いて前記変換が可能なアクセス管理手段を募集し、最も早く応答したアクセス管理手段を記憶する操作を複数回繰り返し、前記複数回の操作において最も早く応答した回数が最も多いアクセス管理手段を選択することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項30】異種データベース・アクセス・システムの制御方法において、処理の依頼を行うクライアント・プログラムと、前記処理を実行するサーバ・プログラムを持つ処理システムにおいて、クライアント・プログラムが発行する処理依頼の募集を行うブロードキャスト・パケットを受け取ったサーバ・プログラムが応答パケットを発行する際に、前記サーバ・プログラムが搭載されている情報処理装置の負荷状況を調べ、前記負荷に比例した時間だけ前記応答パケットの発行を遅延させること

を特徴とした異種データベース・アクセス・システムの制御方法。

【請求項31】請求項30記載の異種データベース・アクセス・システムの制御方法において、前記プログラム間通信がネットワークを介して行われることを特徴とした異種データベース・アクセス・システムの制御方法。

【請求項32】請求項30記載の異種データベース・アクセス・システムの制御方法において、前記プログラム間通信がリモート・プロシージャ・コールであることを特徴とした異種データベース・アクセス・システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データベースをアクセスするための情報処理システムおよびその制御方法に係り、特に、クライアントの情報処理装置からネットワークを介して複数の異種データベース・サーバをアクセスする場合に好適な、異種データベース・アクセス・システム、及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】企業におけるデータベース・システムは、ダウンサイジング化に伴い、メインフレームを用いた全社システムから、各業務を担当する部門に分散された部門システムへと移行が進んでいる。部門システムでは、業務内容に応じた最適なシステムを構築するため、各部門毎に異なるベンダのデータベース管理システム(Database Management System: DBMS)を採用することも珍しくない。一方、意志決定支援などのアプリケーション・ソフトウェアにおいては、企業内の各部門に分散したデータベース上の種々のデータを必要に応じて収集・分析する必要がある。

【0003】データベースのアクセスに用いるアプリケーション・プログラム・インタフェース(API)としては、ストラクチャード・クイアリ・ランゲージ・Structured Query Language(SQL)が一般に用いられている。SQLは、JIS規格などで標準仕様が定められているが、実際のDBMSの製品では細かな点でDBMSベンダ毎にその仕様が異なっている。このため、同一のSQLで異なるベンダのDBMS上のデータベースにアクセスすることはできない。そこで、一種類のSQLを各ベンダ固有のSQLに変換するゲートウェイが製品化されている。なお、SQLの仕様の相違点については、Addison-Wesley Publishing Company, Inc.発行の「THE PRACTICAL SQL HANDBOOK」p.p.329～341にて開示されている。

【0004】図2は、ゲートウェイを用いた異種データベース・アクセス・システムの一従来例である。この従

来例では、アプリケーション・ソフトウェア111が動作するクライアント情報処理装置110にゲートウェイ機能を搭載している。120a、120bは、それぞれDBMS\_A 121a、DBMS\_B 121bが動作するサーバ情報処理装置であり、クライアント情報処理装置110とLAN(Local Area Network)100で接続されている。DBMS\_A、DBMS\_Bによって管理されているデータベースのデータは、外部記憶装置124a、124bにそれぞれ格納されている。アクセス管理コンポーネント112は、アクセス先がDBMS\_Aの時はアプリケーション・ソフトウェア111がデータベース・アクセスのため発行するSQL文をSQL変換\_Aとし、アクセス先がDBMS\_Bの時はSQL変換\_Bの各コンポーネントに引き渡すように動作する。SQL変換\_A、SQL変換\_Bの各コンポーネントは、受け取ったSQL文をターゲットDBMSの仕様に換換し、各DBMS用のデータベース・ドライバA 122a、データベース・ドライバB 122bおよびLANドライバ123、LAN100を介して、各ターゲットのサーバ情報処理装置120aまたは120bに交換を行ったSQL文を送信する。クライアント情報処理装置110のデータベース・ドライバA、データベース・ドライバBおよびLANドライバ123と同じものが各サーバ情報処理装置120a、120bにも搭載されており、通信プロトコルの階層に従った処理を行い、クライアント情報処理装置110が送信したLAN100上のパケットデータからDBMS\_AまたはDBMS\_B宛のSQL文を取り出し、各DBMSにSQL文を送る。各DBMSでの処理結果は、上述の経路を逆に通り、SQL変換\_AまたはSQL変換\_Bによって、標準のデータ形式、および標準のリターン・コードに換換した後、アクセス管理コンポーネント112を介してアプリケーション・ソフトウェア111に送られる。このように、ゲートウェイ機能をクライアント情報処理装置110上のアクセス管理コンポーネント112とSQL変換\_Aコンポーネント115a、SQL変換\_Bコンポーネント115bによって実現することにより、単一のSQL仕様だけを用いて、異なるSQL仕様を持つDBMSにアクセスすることが可能となっている。

【0005】これらのゲートウェイ機能をクライアント情報処理装置110上ではなく、専用のゲートウェイ情報処理装置130を用いて実現した従来例を図3に示す。この従来例では、アプリケーション・ソフトウェア111が発行したSQL文は、まず、データベース・ドライバC 122c、LANドライバ123、LAN100を介してゲートウェイ情報処理装置130に送られる。ゲートウェイ情報処理装置130上では、LANドライバ、データベース・ドライバCによってSQL文が取り出され、アクセス管理コンポーネント112に送ら

れる。この後の動作は、図2で説明した従来例と同様であり、SQL変換\_A、SQL変換\_B、データベース・ドライバA、データベース・ドライバB、LANドライバ123を介してターゲットのサーバ情報処理装置120aまたは120b上のデータベースをアクセスし、結果がクライアント情報処理装置110上のアプリケーション・ソフトウェア111に返される。

【0006】これらの異種データベース・アクセス・システムについては、日経エレクトロニクス 1993年2月15日号pp.138～pp.145に述べられている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、ターゲットDBMSのSQLの仕様へSQL文の変換を行うゲートウェイ機能をクライアント情報処理装置上に搭載する、あるいは前記ゲートウェイ機能を実現するゲートウェイ情報処理装置を設けることによって、アプリケーション・ソフトウェアは単一のSQL仕様だけを用いて、異なるSQL仕様を持つ複数のDBMSで管理されたデータベースをアクセスすることが可能となっている。

【0008】しかし、図2で示した従来の構成では、アクセスするDBMSに対応したSQL変換コンポーネントおよびデータベース・ドライバを、すべてのクライアントが具備する必要がある。このため、システム内のDBMSの種類の追加やバージョンアップ毎に、各クライアントのSQL変換コンポーネントおよびデータベース・ドライバをメンテナンスする必要があるが、保守性のよいものではなかった。

【0009】図3で示した従来の構成では、ゲートウェイ情報処理装置上のSQL変換コンポーネント、データベース・ドライバだけをメンテナンスすればよいので、上記の課題は解決される。しかし、常にゲートウェイ情報処理装置を介してデータベースをアクセスするので、ゲートウェイ情報処理装置に負荷が集中し、LAN上のトラフィックが増加するため、該アクセスの性能がゲートウェイ情報処理装置を介さない場合に比べて低下するという課題があった。

【0010】また、従来のゲートウェイ情報処理装置を用いた方式では、それぞれ仕様の異なるSQLを発行する複数のクライアントから、それぞれ仕様の異なる複数のDBMSにアクセスすることができないという課題があった。

【0011】本発明の目的は、複数のゲートウェイ情報処理装置に負荷を分散可能な異種データベース・アクセス・システム及びその制御方法を提供することにある。

【0012】また、本発明の他の目的は、ゲートウェイ情報処理装置を経由することのオーバーヘッドを低減可能な異種データベース・アクセス・システムを提供することにある。

【0013】さらに本発明の他の目的は、非標準仕様のSQLを用いたアプリケーション・ソフトウェアから非標準仕様のSQLを用いたDBMSにアクセスすることが可能な異種データベース・アクセス・システムを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的は、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、前記標準仕様のSQLをターゲットDBMSにアクセスする非標準仕様のSQLに変換し、該DBMSへのアクセスを実行するSQL交換手段と、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、ターゲットのDBMSの種類を決定し、該ターゲットDBMSに対応した前記SQL交換手段をRPCを用いてアクセスするアクセス管理手段とを設けることによって達成される。

【0015】また、上記他の目的は、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、ターゲットのDBMSの種類を決定するアクセス管理手段と該アクセス管理手段を搭載したゲートウェイ情報処理装置と、DBMSを搭載した情報処理装置上で動作し、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、標準仕様のSQLをDBMSが用いる非標準仕様のSQLに変換し、DBMSへのアクセスを実行するSQL交換手段と、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアが搭載された情報処理装置上で動作し、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから発行されるSQLを、RPCを用いて他の情報処理装置に実行依頼するクライアントSQL処理手段とを設けることによって達成される。

【0016】さらに上記他の目的は、RPCを用いた非標準仕様のSQLアクセスを受け付け、非標準仕様のSQLを標準仕様のSQLに変換する非標準SQL交換手段と、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、ターゲットのDBMSの種類を決定するアクセス管理手段と、RPCを用いた標準仕様のSQLアクセスを受け付け、標準仕様のSQLをターゲットDBMSが用いる非標準仕様のSQLに変換し、DBMSへのアクセスを実行するSQL交換手段と、前記アクセス管理手段とSQL交換手段を搭載した複数のゲートウェイ情報処理装置手段とを設けることによって達成される。

【0017】

【作用】アクセス管理手段は、標準仕様のSQLをRPCのパラメータとしたアクセスを受け付け、ターゲットのDBMSの種類を決定し、DBMSの種類に対応したSQL交換手段に標準仕様のSQLをパラメータとしたRPCを発行する。SQL交換手段は、アクセス管理手段から発行されたRPCによって引き渡された標準仕様のSQLを、ターゲットDBMSが用いる非標準仕様のSQLに変換し、DBMSへのアクセスを実行する。このように、アクセス管理手段とSQL交換手段との接続をRPCを用いて行い、しかもアクセス管理手段への処

理依頼と、SQL交換手段への処理依頼の各RPCのパラメータ仕様を同一とする事によって、ターゲットDBMSが明確でしかも単一の場合には、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから、アクセス管理手段を介すること無く直接SQL交換手段へアクセスすることができるので、オーバーヘッドを低減することができる。

【0018】また、アクセス管理手段とSQL交換手段は、複数の情報処理装置上に置くことができ、第一の情報処理装置上のアクセス管理手段から他の情報処理装置上のSQL交換手段へRPCによる処理依頼を行うこともできる。これによって、処理負荷を複数の情報処理装置に分散できる。

【0019】また、アクセス管理手段が搭載されたすべての情報処理装置上にあるすべての種類のDBMSに対応したSQL交換手段を搭載しなくてもよく、どれかの情報処理装置上に必要な種類のSQL交換手段を用意して置けばよいので、導入、保守が容易となる。

【0020】また、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアが搭載された情報処理装置上で動作し、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから発行されるSQLをRPCを用いて他の情報処理装置に実行依頼するクライアントSQL処理手段は、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから発行されるSQLをパラメータとするRPCを、単一のDBMSに対するものであるときはターゲットDBMSと同一情報処理装置上のSQL交換手段に発行し、単一のDBMSに対するものでないときはターゲットDBMSとは別のゲートウェイ情報処理装置上のアクセス管理手段に発行するように動作する。これによって、単一のDBMSに対してのアクセスは、ゲートウェイ情報処理装置を介することによるオーバーヘッドを生じることなく実行することができる。

【0021】さらに、非標準SQL交換手段は、非標準SQLを用いたユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのアクセスを、アクセス管理手段が処理できる標準仕様のSQLに変換する。これによって、非標準SQLを用いたユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから、別の非標準SQLを用いたDBMSへアクセスできる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例を図1、図4および図5を用いて説明する。

【0023】図1は、本実施例における異種データベース・アクセス・システムの一構成例である。110は、アプリケーション・ソフトウェア111が動作するクライアント情報処理装置、130はゲートウェイ情報処理装置、120a、120bは、それぞれDBMS\_A、DBMS\_Bが動作するサーバ情報処理装置、150はRPC(Remote Procedure Call)で呼び出す各サーバ・コンポーネントのネットワーク上の物理位置と対応情報を提供するネームサーバ1

51が動作するネームサーバ情報処理装置である。前記各情報処理装置はLAN100で接続されている。DBMS\_\_A、DBMS\_\_Bによって管理されているデータベースのデータは、従来例と同様に外部記憶装置に格納されるが、図1では該外部記憶装置を省略している。

(以下の実施例についても同様に省略する。)

クライアント情報処理装置からサーバ情報処理装置へのアクセスは、アプリケーション・ソフトウェア111からのデータベース・アクセスは、SQL文に対応したRPCを実行することによって行う。本実施例では、アプリケーション・ソフトウェア111が使用するSQL仕様は、本システムでの標準仕様とし、各DBMS\_\_A、DBMS\_\_BのSQL仕様は、標準仕様とは異なるものとする。このRPCを以下SQL\_\_RPCと呼ぶ。クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102は、まずネームサーバ情報処理装置150上のネームサーバ151に、SQL\_\_RPCを処理するサーバのネットワーク・アドレスとサーバ・コンポーネントへの接続のためのポート番号を問い合わせる。SQL\_\_RPCを処理するサーバは、ゲートウェイ情報処理装置130上のアクセス管理コンポーネント112vであるので、前記問い合わせに対して、ネームサーバ151はゲートウェイ情報処理装置130のネットワーク・アドレス情報とアクセス管理コンポーネント112vのポート番号を返すように動作する。このアドレス情報とポート番号をもとに、クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102は、ゲートウェイ情報処理装置130上のアクセス管理コンポーネント112vとRPCの接続を行い、SQL\_\_RPCの処理をアクセス管理コンポーネント112vへ依頼する。アクセス管理コンポーネント112vは、SQL\_\_RPCのパラメータに含まれるターゲットDBMSの名称から、使用すべきSQL交換コンポーネントをネームサーバ151に問い合わせる。本実施例では、SQL交換\_\_Aコンポーネント115aまたは、SQL交換\_\_Bコンポーネント115bのネットワーク・アドレス情報とポート番号が返される。アクセス管理コンポーネント112vは、ネームサーバ151から返された情報をもとに、何れかのSQL交換コンポーネントにSQL文の交換と、ターゲットDBMSへのアクセス処理をRPCを用いて依頼する。

【0024】SQL交換\_\_Aコンポーネント115aまたはSQL交換\_\_Bコンポーネント115bが行った各DBMSへのアクセス結果は、上述の経路を逆に辿り、SQL交換\_\_AコンポーネントまたはSQL交換\_\_Bコンポーネントによって、標準のデータ形式、および標準のリターン・コードに変換した後、アクセス管理コンポーネントを介してアプリケーション・ソフトウェア111に送られる。

【0025】図4は、SQL\_\_RPCの処理を示すフローチャートである。まず、ステップ450で、ネームサ

サーバ情報処理装置150上のネームサーバ151に、SQL\_\_RPCを処理するサーバの物理位置すなわちネットワーク・アドレスとサーバ・コンポーネントのポート番号を問い合わせる。ネットワーク・アドレスとサーバ・コンポーネントのポート番号をもとに、ステップ451でクライアント情報処理装置110上のRPCドライバは、ゲートウェイ情報処理装置130上のアクセス管理コンポーネント112vとRPC接続を行い、SQL\_\_RPCの処理をアクセス管理コンポーネントへ依頼する。ステップ401以下は、アクセス管理コンポーネント112vでの処理内容である。ステップ401では、RPCのパラメータとして送られてきたSQL文を解析し、アクセス先のテーブルが含まれるDBMSの名称を得る。本実施例におけるアクセス管理コンポーネント112vは、単一のDBMS上のテーブルに対する操作だけでなく、複数のDBMS上に跨る複数のテーブルに対するデータの結合などの操作を行えるようするため、ステップ402、403、404では、アクセス先がDBMS\_\_AとDBMS\_\_Bの両方か、DBMS\_\_Aだけか、DBMS\_\_Bだけかをそれぞれ判断する。アクセス先がDBMS\_\_AとDBMS\_\_Bの両方の場合はステップ406で、SQL文をDBMS\_\_Aに対するアクセスと、DBMS\_\_Bに対するアクセスに分割したSQL文を作成する。そして、ステップ407ではDBMS\_\_Aに対して、ステップ408ではDBMS\_\_Bに対するSQL文をパラメータとしたRPC（それぞれSQL\_\_A\_\_RPC、SQL\_\_B\_\_RPCと呼ぶ）を実行し、その結果を得る。ステップ409では、ステップ407、408で得た結果をマージし、分割前のSQL文に対応する結果を作成し、ステップ412でSQL\_\_RPCを完了する。アクセス先がDBMS\_\_AあるいはDBMS\_\_Bだけであった場合は、ステップ410、411でそれぞれSQL文をパラメータとしたRPC（SQL\_\_A\_\_RPCまたはSQL\_\_B\_\_RPC）を発行し、アクセス結果を得、ステップ412でSQL\_\_RPCを完了する。なお、アクセス先がDBMS\_\_AでもDBMS\_\_Bでもない場合は、ステップ405でエラーコードをセットし、SQL\_\_RPCを終了する。

【0026】図5は、SQL\_\_A\_\_RPCおよびSQL\_\_B\_\_RPCの処理を示すフローチャートである。

【0027】以下、SQL\_\_A\_\_RPCとSQL\_\_B\_\_RPCを合わせてSQL\_\_x\_\_RPCと呼ぶ。SQL\_\_x\_\_RPCが呼ばれると、まず、ステップ501でRPCドライバ102がSQL\_\_x\_\_RPCを処理するサーバ・コンポーネント（本実施例ではSQL交換コンポーネント）のネットワーク・アドレス情報とポート番号を、ネームサーバ151に問い合わせることによって取得する。次にステップ502では、問い合わせたネットワーク・アドレス情報とポート番号によって得たSQL交換コンポーネントに対し、SQL\_\_x\_\_RPCを引き渡



し、その処理を依頼する。ステップ503、504、505はSQL変換コンポーネントでの処理である。ステップ503ではRPCのパラメータとして受け取った標準仕様のSQL文をターゲットDBMSのSQL仕様に交換する。次に交換によって作成したSQL文をステップ504でターゲットDBMSに送り、ターゲットDBMSでのSQL文の実行結果を得る。さらにステップ505で実行結果として得たデータおよびリターンコードを、ターゲットDBMSのSQL仕様から標準のSQL仕様に交換する。交換結果をリターンデータ、リターンコードとしてステップ506でSQL\_xRPCを終了する。

【0028】このように、アクセス管理コンポーネント112v、SQL変換\_Aコンポーネント115a、SQL変換\_Bコンポーネント115bを具備することによって、アプリケーション・ソフトウェア111からは、仕様の異なる複数のDBMS上のテーブルを、その仕様の違いを意識すること無く、単一の標準仕様のSQL文を用いてアクセスすることができ。

【0029】図10は、本実施例におけるゲートウェイ情報処理装置130内のプログラムの動作の一例を示す図である。ここでは、クライアント情報処理装置を2台接続し、クライアント情報処理装置110aからはサーバ情報処理装置120a上のDBMS\_Aとサーバ情報処理装置120b上のDBMS\_Bを、クライアント情報処理装置110bからはサーバ情報処理装置120b上のDBMS\_Bをアクセスする場合を示す。アクセス管理コンポーネント112vは、クライアント情報処理装置との接続単位にプロセスが生成される。SQL変換\_A115a、SQL変換\_B115bについても、アクセス管理コンポーネントの各プロセスからのアクセス要求がRPCを用いて発行される毎にプロセスが生成される。また、データベース・ドライバA、データベース・ドライバBは、それぞれSQL変換\_A、SQL変換\_Bの各1プロセスに対して1プロセスが生成されるように動作する。これらのプロセスは、アクセスの終了と共に消滅する。このようなプロセス生成・消滅をゲートウェイ情報処理装置130で行うことによって、複数のクライアント情報処理装置から複数のサーバ情報処理装置へのアクセスを同時に処理することができる。

【0030】図18は、第一の実施例を用いたシステムの他の構成例である。600aは、DBMS\_Aを用いたサーバ情報処理装置121aとDBMS\_A専用のデータベースドライバA、アプリケーション・ソフトウェアAが搭載されたクライアント情報処理装置110aから構成される既存のシステム。600bは、DBMS\_Bを用いたサーバ情報処理装置121bと前記DBMS\_B専用のデータベースドライバB、アプリケーション・ソフトウェアBが搭載されたクライアント情報処理装置110bから構成される既存のシステムである。これ

らの既存のシステムに、上述のゲートウェイ情報処理装置130、ネームサーバ情報処理装置150、クライアント情報処理装置110からなる付加システム500を付加することによって、既存のシステム600a、600bの構成を何等変更することなく、追加したクライアント情報処理装置110から単一の標準仕様のSQL文を用いて、仕様の異なる二つの既存のDBMSにアクセスすることができる。

【0031】ところで、本発明ではアプリケーション・ソフトウェア111からアクセス管理コンポーネント112vへのアクセスと、アクセス管理コンポーネントからのSQL変換コンポーネント115へのアクセスにRPCを用いている。これによって、図1に示した本発明による異種データベース・アクセス・システムは、ゲートウェイ情報処理装置130への負荷集中によるデータベース・アクセス性能の低下を、ゲートウェイ情報処理装置130の追加によって容易に実現できる。以下、ゲートウェイ情報処理装置130を追加した場合の動作を第2の実施例として図9を用いて説明する。

【0032】図9に示す実施例では、SQL変換\_Aコンポーネント115aを具備したゲートウェイ情報処理装置130aと、SQL変換\_Bコンポーネント115bを具備したゲートウェイ情報処理装置130bの2台のゲートウェイ情報処理装置を用いる。クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102は、第一の実施例と同様、アプリケーション・ソフトウェア111が発行するSQL\_RPCを受け付けると、まず、SQL\_RPCを処理するサーバの物理位置すなわちネットワーク・アドレスとポート番号をネームサーバ151に問い合わせる。本実施例では、SQL\_RPCを処理するサーバすなわちアクセス管理コンポーネント112vは、ゲートウェイ情報処理装置130aと130bの両方に搭載されており、ネームサーバからはRPCドライバ102の問い合わせに対して2個のアクセス管理コンポーネント112vの物理位置が返答される。クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102は返答された複数のアクセス管理コンポーネント112vの中から処理を依頼するサーバの一つを選択する。

【0033】本実施例では、ゲートウェイ情報処理装置130a上のアクセス管理コンポーネント112vが選択された場合について以下説明する。

【0034】アプリケーション・ソフトウェア111から発行されるSQL\_RPCは、まず、ゲートウェイ情報処理装置130a上のアクセス管理コンポーネント112vに送られる。アクセス管理コンポーネントは、すでに図4を用いて説明したように、ターゲットのDBMSに依りてSQL\_A\_RPCまたはSQL\_B\_RPCを発行する。図9で示したシステムでは、SQL\_B\_RPCを処理するSQL変換\_Bコンポーネント115bは、アクセス管理コンポーネント112aが存在す

るゲートウェイ情報処理装置130aとは別のゲートウェイ情報処理装置130bに存在する。従って、SQL<sub>B</sub>RPCは、LAN100を経由してゲートウェイ情報処理装置130b上のSQL変換<sub>B</sub>コンポーネント115bで実行される。

【0035】このように、本発明では、SQL変換コンポーネント115へのアクセスをRPCを用いて行い、ゲートウェイ情報処理装置130上のRPCドライバ102が、処理を依頼するSQL変換コンポーネント115の選択を行うので、SQL変換コンポーネント115が複数のゲートウェイ情報処理装置130上に分散していても、アプリケーション・ソフトウェア111がその位置を意識することなくアクセスすることができる。したがって、システム内に存在する種々のDBMSに対応したSQL変換コンポーネント115は、システム内のどのゲートウェイ情報処理装置130にあればよく、すべてのSQL変換コンポーネント115を各ゲートウェイ情報処理装置130が持つ必要はない。これによって、各ゲートウェイ情報処理装置130への負荷集中の回避、SQL変換コンポーネント115の導入やメンテナンス工数の低減を図ることができる。

【0036】上述のネットワークサーバ151が、サーバ・コンポーネントのネットワーク・アドレスとポート番号を返答するためにネットワーク情報処理装置150内に持つサーバ情報テーブル1700の一例を図17に示す。

【0037】ここでは、1701の列にサーバ・コンポーネントの名称、1702の列にそのネットワーク・アドレス、1703の列にポート番号が格納されている。なお、1704の列には、各コンポーネントのステータスが格納されており、動作中のサーバは“RUN”、停止中のサーバは“STOP”、故障中のサーバは“FAULT”となっている。

【0038】クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102はアクセス管理コンポーネント112vの選択は、ゲートウェイ情報処理装置130aおよび130b上のRPCドライバはSQL変換<sub>A</sub>またはSQL変換<sub>B</sub>をそれぞれ選択するように実行するが、ネットワークサーバ151への問い合わせの結果、複数の候補がネットワークサーバ151から返答されたときの選択方法の例について以下に示す。

【0039】第一の選択方法は、複数の候補からランダムに選択する方法である。図12に示すように、候補の数が2以上のときは乱数を発生させ（ステップ1202）、発生された乱数を候補の数Nで割りその剰余を求め（1203）、剰余+1番目の候補をサーバコンポーネントとして選択（1204）すればよい。

【0040】第二の選択方法は、予め登録した優先順位を用いる方法である。これは、サーバコンポーネントの優先順位を例えば図13に示すようなテーブル形式で、ファイルなどに予め格納しておき、ネットワークサーバ151

から返答された複数の候補の内、優先順位の高いサーバ・コンポーネントを選択すればよい。ここで1301の列は優先順位、1302の列はサーバ名称である。この方法では、RPCを発行するコンポーネントと同じ情報処理装置上にサーバコンポーネントが存在する場合は、そのサーバ・コンポーネントを高い優先順位に設定することができ、ネットワークを経由することによるオーバーヘッドを抑えることができる。

【0041】第三の方法は、各ゲートウェイサーバ情報処理装置130の負荷の状態によって、選択する方法である。この方法では、各ゲートウェイ・サーバのオペレーティング・システム（OS）が提供するCPUや外部記憶装置などの負荷状態を、問い合わせに対して返答する手段をサーバ・コンポーネントに設ける。この方法での選択フローを図14に示す。ステップ1401では、サーバ・コンポーネント候補の数N、カウンタ用変数c、最小負荷サーバ・ナンバー記憶変数n、最小負荷記憶変数LMINを初期化する。ステップ1402では、サーバ・コンポーネント候補が複数かどうかを調べ、1個だけなら負荷を調べる必要がないのでステップ1410に制御を移す。サーバ・コンポーネント候補が複数の場合には、ステップ1403でc番目の候補のサーバ・コンポーネントに負荷情報を問い合わせ、ステップ1404でサーバ・コンポーネントから返された負荷状態を示す数値を変数Lに格納する。次にステップ1405で、それまでに調べた他のサーバの負荷の最小値LMINとc番目の候補のサーバ・コンポーネントに負荷情報である変数Lとを比較し、変数Lの方が小さければステップ1406でLMINにLの値を格納し、ステップ1407で最小負荷サーバ・ナンバーnに上記調査を行ったサーバ・コンポーネントの候補番号すなわちcの値を格納する。ステップ1408では、カウンタ用変数cをインクリメントし、ステップ1409で最後の候補まで負荷の調査が終わったかどうかを調べ、まだの場合にはステップ1403以下を繰り返すように動作する。このようにして、最小の負荷であったサーバ・コンポーネントの候補番号がnに格納されるので、ステップ1410で候補番号で示されるサーバ・コンポーネントを選択し処理を終了する。この方法によれば、負荷の小さな情報処理装置上のサーバ・コンポーネントを選択できるので、負荷が一台の情報処理装置に集中することを回避でき、高速に処理を実行できる。

【0042】第四の選択方法は、各ゲートウェイサーバ情報処理装置130からの応答時間をもとに選択する方法である。この方法での選択フローを図15に示す。ステップ1501では、サーバ・コンポーネント候補の数N、カウンタ用変数c、最小応答時間サーバ・ナンバー記憶変数n、最小応答時間記憶変数RMINを初期化する。ステップ1502ではサーバ・コンポーネント候補が複数かどうかを調べ、1個だけなら応答時間を調べる

必要がないのでステップ1510に制御を移す。サーバ・コンポーネント候補が複数の場合には、ステップ1503でc番目の候補のサーバ・コンポーネントに応答時間計測のためのダミーのRPCを発行し、ステップ1504でダミーRPCに対する応答時間を変数Rに格納する。次にステップ1505でそれまでに調べた他のサーバ・コンポーネントの応答時間の最小値RMINと変数Rとを比較し、変数Rの方が小さければステップ1506でRMINにRの値を格納する。ステップ1507では最小応答時間サーバ・ナンバーnに調査を行ったサーバ・コンポーネントの候補番号すなわちcの値を格納する。ステップ1508ではカウンタ用変数cをカウンタアップし、ステップ1509で最後の候補まで応答時間の調査が終わったかどうかを調べ、まだの場合にはステップ1503以下を繰り返すように動作する。このようにして最小の応答時間であったサーバ・コンポーネントの候補番号がnに格納されるので、ステップ1510で候補番号で示されるサーバ・コンポーネントを選択し処理を終了する。上述の応答時間は、サーバ・コンポーネントが搭載された情報処理装置の負荷状態及び情報処理装置までの通信経路の距離、通信経路の混み具合などを反映したものであるので、応答時間が最小のサーバ・コンポーネントを採用することによって、最適な処理を行うことができる。

【0043】応答時間によるサーバ・コンポーネントの選択は、ブロードキャスト通信を使うことによって、上記方法よりも簡単に示すこともできる。この方法での選択フローを図16に示す。ステップ1601で、処理可能なサーバ・コンポーネントを募集するブロードキャストRPCを発行し、ステップ1602で応答を待つ。最初に応答があった時点でステップ1603を実行し応答したサーバ・コンポーネントのサーバ名を取得し、このサーバ・コンポーネントを実際に処理を依頼するサーバとして採用する。なお、二番目以降に応答したサーバ・コンポーネントは無視される。このブロードキャストRPCを用いて処理を依頼するサーバ・コンポーネントを選択することによって、図15で説明した応答時間を比較する方法と同様、サーバ・コンポーネントが搭載された情報処理装置の負荷状態及び情報処理装置までの通信経路の距離、通信経路の混み具合などを反映した選択が行える。なお、このブロードキャストRPCはネットワークに接続されたすべてのサーバに対して発行されるが、マルチキャストRPCを用いながらネームサーバ151から得たサーバ・コンポーネントの候補だけに発行することもできる。

【0044】さらに、応答時間による選択操作を複数回実施し、複数回の平均応答時間が最も短かったサーバ・コンポーネントを選ぶようにすれば、一時的なネットワークの混み具合の変化などによる影響を防止し、より最適なサーバ・コンポーネントの選択を行うことができ

る。

【0045】また、サーバ・コンポーネントがブロードキャストまたはマルチキャストに対する応答時間をサーバ・コンポーネントが搭載されている情報処理装置の負荷状況に応じて変化させることで、ブロードキャストまたはマルチキャストによるサーバ・コンポーネントの選択を、より最適に行うことができる。

【0046】図2を用いてこの方法によるサーバ・コンポーネントの処理フローを以下説明する。

- 10 【0047】まず、ステップ2001で受信したブロードキャスト・パケットがサーバ・コンポーネントの処理対象かどうかを調べ、処理対象でなければ処理を終了する。処理対象であった場合には、ステップ2002でサーバ・コンポーネントが搭載されている情報処理装置の負荷状態を調べ、ステップ2003で負荷状態を数値化したものを変数Lに代入する。ステップ2004、2005では変数Lを0になるまでカウントダウンし、変数Lに比例した時間だけ次の処理への移行を遅延させる。遅延時間経過後、ステップ2006で処理可能であることを示す応答パケットを、処理を要求したクライアント・コンポーネントに発行し、ブロードキャスト・パケットの受信処理を終了する。

【0048】これによって、上述のように最も早く応答したサーバ・コンポーネントを選択する場合に、負荷状態が最も軽い情報処理装置上のサーバ・コンポーネントを選択することができる。

【0049】以上述べた各選択方法は、単独で用いてもよいし、組み合わせで使用してもよい。また、これらの選択手段をネームサーバ151に具備し、複数候補がある場合にはそのうちの一つを選択してもよいし、優先順位を付けてネームサーバ151への問い合わせに返答するようにしてもよい。

【0050】次に、第3の実施例について図6、図7を用いて以下説明する。

【0051】本実施例では、第1の実施例においてゲートウェイ情報処理装置130上で動作していたSQL変換\_Aコンポーネント、SQL変換\_Bコンポーネントを、それぞれサーバ情報処理装置120a、120bで動作するようにした。すでに説明したように、SQL変換\_Aコンポーネント、SQL変換\_BコンポーネントへのインタフェースはRPCを用いている。これにより、各コンポーネントのプログラムは、第1の実施例と同じものを用いたまま、図1の構成を図6の構成に変更することができる。本実施例においては、各サーバ情報処理装置120a、120bがそれぞれSQL変換\_Aコンポーネント、SQL変換\_Bコンポーネントを具備するので、ゲートウェイ情報処理装置130を介さなくても単一のSQL仕様で、異なるSQL仕様を持つDBMS\_A 121a、DBMS\_B121bにアクセスすることができ

【0052】図7は、本実施例においてアプリケーション・ソフトウェア111から発行されるSQLをRPCのパラメータとしてデータベースにアクセスするSQL\_API処理プログラム700の処理を示すフローチャートである。

【0053】このSQL\_API処理プログラム700は、クライアント情報処理装置110上のRPCドライバ102に含まれる。まず、ステップ701でSQL文を解析し、アクセス先のDBMS情報を得る。ステップ702、703、704では、アクセス先がDBMS\_AとDBMS\_Bの両方か、DBMS\_Aだけか、DBMS\_Bだけかをそれぞれ判断する。アクセス先がDBMS\_AとDBMS\_Bの両方の場合はステップ706で、ステップ701で解析、分析されたSQL文のパラメータとするSQL\_RPCを実行する。SQL\_RPCは、アクセス管理コンポーネント112vで処理される。一方、アクセス先がDBMS\_AあるいはDBMS\_Bだけであった場合は、ステップ707でSQL\_A\_RPC、またはステップ708でSQL\_B\_RPCを実行し、ゲートウェイ情報処理装置130を介すること無くDBMS\_AまたはDBMS\_Bをアクセスする。このように、ゲートウェイ情報処理装置130をDBMS\_A、DBMS\_Bの両方のデータを同時にアクセスするSQL文を処理する場合にのみ使用する事によって、ゲートウェイ情報処理装置130を介することによって生じる性能低下を低減することができる。

【0054】次に第4の実施例を説明する。上述の実施例では、単一の仕様のSQLを用いたアプリケーション・ソフトウェアから種々のSQL仕様のDBMSへのアクセスを実現する例を示したが、本実施例では種々の異なるSQL仕様を用いたアプリケーション・ソフトウェアからSQL仕様と同じまたは異なるDBMSへのアクセスを実現する。

【0055】図8に本実施例の一構成例を示す。本構成例では、図1で示した第一の実施例に対してクライアント情報処理装置110rとゲートウェイ情報処理装置130上の非標準SQL変換コンポーネント115rを追加した。111rは、非標準のSQL仕様を用いたアプリケーション・ソフトウェアである。また、115rは非標準のSQLを標準のSQLに変換する非標準SQL変換コンポーネントである。アプリケーション・ソフトウェア111rから発行される非標準仕様のSQL文を含むRPC（以下SQL\_\_r\_RPCと呼ぶ）は、上述の実施例と同様に、RPCドライバ102、LANドライバ123、LAN100を介して非標準SQL変換コンポーネント115rで処理が行われる。非標準SQL変換コンポーネント115rで非標準SQLから標準SQLへと変換されたSQLは、アクセス管理コンポーネント112vにRPCで送られる。以後の処理は第一の実施例と同様であり、SQL変換コンポーネント115

でターゲットDBMSの仕様のSQLに変換された後、DBMSをアクセスし、結果を得る。このように、非標準SQLから標準SQLに変換するコンポーネントを設けることによって、各種のSQL仕様を用いたアプリケーション・ソフトウェア111rから、仕様の異なるSQLを用いたDBMSをアクセスすることができ。

【0056】次に第5の実施例について図11を用いて以下説明する。本実施例ではRPCを用いたクライアントとRPCを用いないクライアントの両方を接続する。

図11は本実施例の一構成例であり、図1で示した第一の実施例に対してクライアント情報処理装置110aを追加した。クライアント情報処理装置110a上のアプリケーション・ソフトウェアAは、DBMS\_A 121a用のデータベース・ドライバ122aを用いて作成されたものであり、非標準のSQL仕様を用い、データベース・ドライバ122aのAPIを介してデータベース・アクセスを行う。一方、ゲートウェイ情報処理装置130上には、データベース・ドライバA122a経由でアクセスする非標準SQL変換\_RAコンポーネント115raを第一の実施例に追加した。アプリケーション・ソフトウェアA 111aから発行されるDBMS\_A 121aの仕様、すなわち非標準仕様のSQL文は、データベース・ドライバ122a、LANドライバ123、LAN100を介してゲートウェイ情報処理装置130上の非標準SQL変換\_RAコンポーネントで処理が行われる。非標準SQL変換\_RAコンポーネントで非標準SQLから標準SQLへと変換されたSQL文は、アクセス管理コンポーネントにRPCで送られる。以後の処理は第一の実施例と同様であり、SQL変換コンポーネントでターゲットDBMSの仕様のSQLに変換された後、DBMS\_AあるいはDBMS\_Bをアクセスし、結果を得る。このように非標準から標準に変換するコンポーネントを第一の実施例に追加する事によって、あるDBMS固有の非標準SQLおよび非標準データベース・ドライバを用いたデータベース・アクセスを、あるDBMS専用に構築されたクライアント情報処理装置のプログラム構成を全く変更する事なく、DBMSとは異なるSQL仕様、通信プロトコル仕様のDBMSをアクセスする事ができる。

【0057】なお、本実施例ではクライアント情報処理装置110aとゲートウェイ情報処理装置130との接続をデータベース・ドライバ\_\_Aを用いて行ったが、このドライバが上述のRPCとは異なる仕様のRPCを用いていてもよい。

【0058】図19は、上記第5の実施例を用いたシステムの他の構成例である。600aは、DBMS\_Aを用いたサーバ情報処理装置121aとDBMS\_A専用のデータベースドライバ、アプリケーション・ソフトウェアが搭載されたクライアント情報処理装置110aから構成される既存のシステム。600bは、DBMS\_\_

Bを用いたサーバ情報処理装置121bとDBMS\_B専用のデータベースドライバ、アプリケーション・ソフトウェアが搭載されたクライアント情報処理装置110bから構成される既存のシステムである。これらの既存のシステムに、ゲートウェイ情報処理装置130、ネットワークサーバ情報処理装置150からなる付加システム500を付加することによって、既存のシステム600a、600bの構成を何等変更することなくクライアント情報処理装置110aから、サーバ情報処理装置121bに搭載されたクライアント情報処理装置110aとはSQL仕様の異なるDBMS\_Bをアクセスすることができる。

【0059】以上述べた実施例では、SQL仕様の異なる2種類のDBMSが混在した場合について説明したが、何種類のDBMSが混在してもよいし、SQL仕様だけでなく、通信プロトコルが異なってもよい。また、各情報処理装置がLANによって接続された例を示したが、LANでなく電話回線などのWAN(Wide Area Network)による接続、あるいはLANとWANを併用した接続環境にも本発明は適用できる。さらに、以上述べた実施例に於けるRPCは、同一の情報処理装置内のプログラム間か、別の情報処理装置上のプログラム間にかかわらず処理の依頼と処理結果の受取が可能なインタフェース機構であれば何を用いてもよい。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、ターゲットDBMSが明確でしかも単一の場合には、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから、前記アクセス管理手段を介することなく直接SQL変換手段へアクセスすることができるので、オーバーヘッドを低減することができるという効果がある。

【0061】また、本発明のアクセス管理手段とSQL変換手段は、複数の情報処理装置上に置くことができ、第一の情報処理装置上のアクセス管理手段から他の情報処理装置上のSQL変換手段へRPCによる処理依頼を行うこともできる。これによって、処理負荷を複数の情報処理装置に分散できるという効果がある。

【0062】また、本発明では、アクセス管理手段が搭載されたすべての情報処理装置上にすべての種類のDBMSに対応したSQL変換手段を搭載しなくてもよく、どれかの情報処理装置上に必要な種類のSQL変換手段を用意して置けばよいので、導入、保守が容易であるという効果がある。

【0063】さらに、本発明では、非標準SQLを用いたユーザー・アプリケーション・ソフトウェアから、別の非標準SQLを用いたDBMSへアクセスできるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例における異種データベ

ス・アクセス・システムの構成を示す図である。

【図2】従来の異種データベース・アクセス・アクセス・システムの構成例を示す図である。

【図3】従来の異種データベース・アクセス・アクセス・システムの他の構成例を示す図である。

【図4】本発明の第一の実施例においてクライアント情報処理装置からアクセス管理コンポーネントに発行されるRPCの処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第三の実施例においてアクセス管理コンポーネントからSQL変換コンポーネントに発行されるRPCの処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第三の実施例における異種データベース・アクセス・システムの構成を示す図である。

【図7】本発明の第三の実施例におけるクライアントでのSQL処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第四の実施例における異種データベース・アクセス・システムの構成を示す図である。

【図9】本発明の第二の実施例における異種データベース・アクセス・システムの構成を示す図である。

【図10】本発明の第一の実施例におけるゲートウェイ情報処理装置130内のプログラムの動作を示す図である。

【図11】本発明の第五の実施例における異種データベース・アクセス・システムの構成を示す図である。

【図12】本発明の第二の実施例において、サーバ・コンポーネントを乱数を用いて選択する場合の処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第二の実施例において、サーバ・コンポーネントを選択するために用意した優先順位テーブルの内容の一例を示す図である。

【図14】本発明の第二の実施例において、サーバ・コンポーネントを負荷状態に応じて選択する場合の処理を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第二の実施例において、サーバ・コンポーネントを応答時間に応じて選択する場合の処理を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第二の実施例において、サーバ・コンポーネントをブロードキャストRPCを用いて選択する場合の処理を示すフローチャートである。

【図17】本発明のネットワークサーバが、サーバ・コンポーネントのネットワーク・アドレスとポート番号を返答するためにネームサーバ情報処理装置150内に持つテーブルの一例を示す図である。

【図18】本発明の第一の実施例を用いたシステムの他の構成を示す図である。

【図19】本発明の第二の実施例における異種データベース・アクセス・システムの他の構成を示す図である。

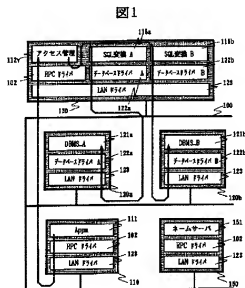
【図20】本発明の第二の実施例において、ブロードキャストによる処理依頼への応答を、サーバ・コンポーネントが動作する情報処理装置の負荷状態に応じて選定さ

せるための処理を示す処理を示すフローチャートである。

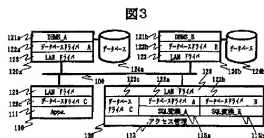
【符号の説明】

100…LAN、102…RPCドライバ、110…クライアント情報処理装置、111…アプリケーション・ソフトウェア、112…アクセス管理コンポーネント、115…SQL変換コンポーネント、120…サーバ情報\*

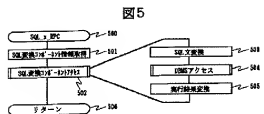
【図1】



【図3】

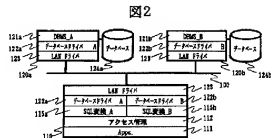


【図5】



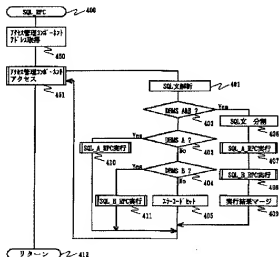
\* 報処理装置、121…DBMS、122…データベースドライバ、123…LANドライバ、124…外部記憶装置、130…ゲートウェイ情報処理装置、150…ネームサーバ情報処理装置、151…ネームサーバ・コンポーネント、1300…サーバ優先順位テーブル、1700…サーバ情報テーブル

【図2】



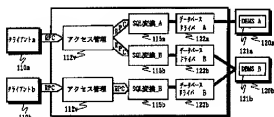
【図4】

図4

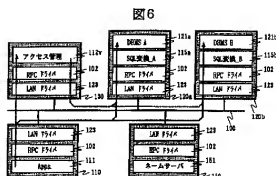


【図10】

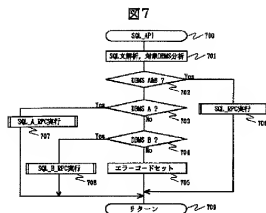
図10



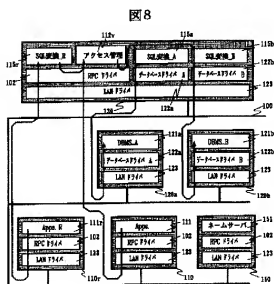
【図6】



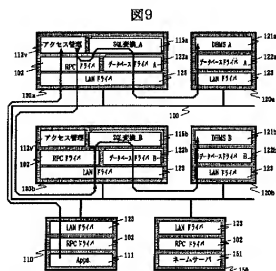
【図7】



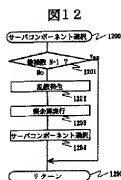
【図8】



【図9】



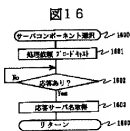
【図12】



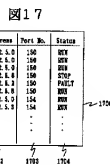
【図13】



【図16】



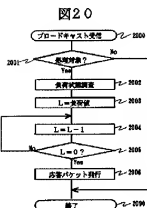
【図17】







【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 尚  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式  
 会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 西山 英作  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式  
 会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者 日野 裕介  
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式  
 会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第3区分  
 【発行日】平成11年(1999)11月30日

【公開番号】特開平7-175697  
 【公開日】平成7年(1995)7月14日  
 【年通号数】公開特許公報7-1757  
 【出願番号】特願平5-319394  
 【国際特許分類第6版】

G06F 12/00 513  
 17/30

【FI】

G06F 12/00 513 J  
 15/403 330 B

【手続補正書】  
 【提出日】平成11年3月31日  
 【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】発明の名称  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【発明の名称】異種データベース・アクセス・システム  
 【手続補正2】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項1】ネットワーク上に接続された複数のデータベースをそれぞれ管理するデータベース管理システムをそれぞれ有する第1の情報処理装置群と、前記ネットワークに接続され前記データベース管理システムに対してデータベース・アクセス言語を用いて前記データベースへのアクセスを依頼する複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアをそれぞれ有する第2の情報処理装置群からなるデータベース・アクセス・システムにおいて、

前記複数のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアのそれぞれが、前記複数のデータベースの一つに間合せするための第1のデータベース・アクセス言語を、前記間合せのあったデータベース管理システムが使用する第2のデータベース・アクセス言語へ変換する第1のデータベース・アクセス言語変換手段と、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスを受け付け、前記データベース管理システムの種類毎に用意した複数のデータベース変換手段内の、前記データベース・アクセスのデータベース先データベース管理システムに対応したデータベース・アクセス言語に変

換するデータベース・アクセス言語変換手段に前記データベース・アクセスを依頼するアクセス管理手段と、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアと異なる他のユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからの第3のデータベース・アクセス言語を用いたデータベース・アクセスを受け付け、前記第1のデータベース・アクセス言語に変換し、前記アクセス管理手段に処理を依頼する第2のデータベース・アクセス言語変換手段とを具備することを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項2】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理手段から前記第1のデータベース・アクセス言語変換手段への処理依頼にリモート・プロシージャ・コールを用いたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項3】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからのデータベース・アクセスおよび前記アクセス管理手段から前記第1のデータベース・アクセス言語変換手段への処理依頼にリモート・プロシージャ・コールを用いたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項4】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記アクセス管理手段は、前記第2のデータベース・アクセス言語変換手段と、前記第1のデータベース・アクセス言語を用いたユーザー・アプリケーション・ソフトウェアからの両方のデータベース・アクセスを受け付けることを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項5】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、かつ前記アクセス管理手段とは異なる前記ネットワークに接続された情報処理装置上に前記第1のデータベース・アクセス言語変換手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・シ

テム。

【請求項6】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、複数の情報処理装置上に前記第2のデータベース・アクセス言語変換管理手段を設け、ユーザー・アプリケーション・ソフトウェアを搭載した情報処理装置上に、前記複数の第2のデータベース・アクセス言語変換管理手段から一つを選択する手段を設けたことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項7】請求項1記載の異種データベース・アクセ

ス・システムにおいて、前記第1のデータベース・アクセス言語変換手段を、該第1のデータベース・アクセス言語変換手段が対応する前記データベース管理ソフトウェアと同一の情報処理装置に搭載したことを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。

【請求項8】請求項1記載の異種データベース・アクセス・システムにおいて、前記第3のデータベース・アクセス言語と前記第2のデータベース・アクセス言語が同じ仕様であることを特徴とする異種データベース・アクセス・システム。